

Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire
ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 80 (1938)

Heft: 7-8

Artikel: Experimentelle Untersuchungen über die tuberkulöse Reinfektion

Autor: Gräub, E. / Zschokke, W.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-590271>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

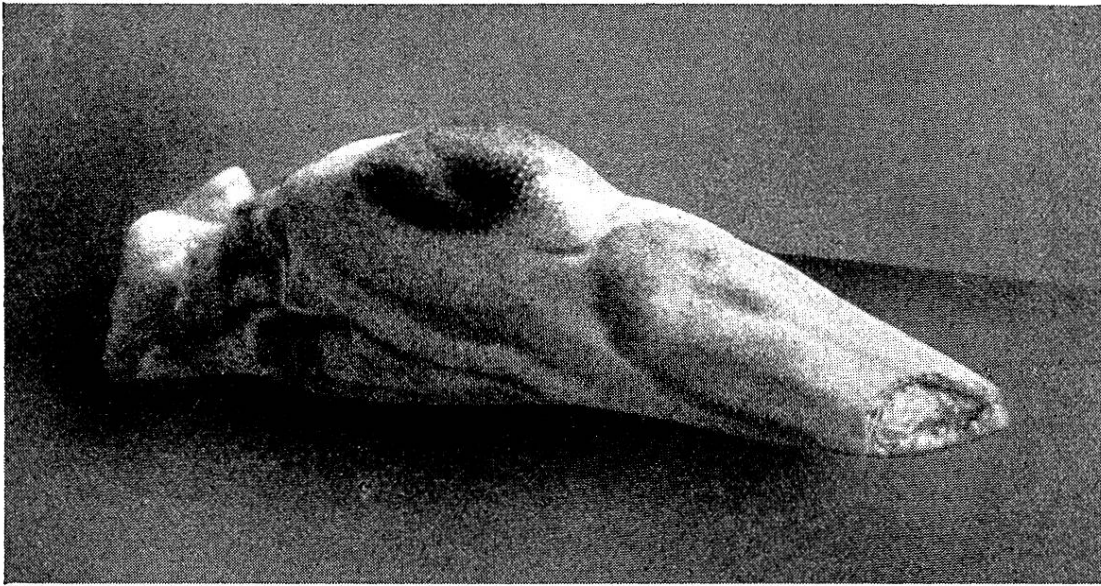
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Muskulatur der Zunge hat sich gegenüber der Schleimhaut etwas zurückgezogen. Diese Kontraktionserscheinungen waren schon beim lebenden Tier eingetreten, haben sich jedoch nach der Schlachtung und Erkaltung noch verstärkt. Die Amputationsstelle ist dem Zahnbogen des Pferdegebisses entsprechend leicht konkav. Der Biß ist von rechts der Zunge bis an die Schleimhaut der linken Seite ziemlich glatt; das linksseitige Schleimhautstück scheint durch den Biß abgerissen zu sein.

Durch die Veröffentlichung dieses Falles soll daran erinnert werden, daß tatsächlich messerschnittähnliche Wunden der Rinderzunge durch Pferdebisse auftreten können. Diese Erkenntnis mag auch dazu dienen, die Möglichkeit von Zungenamputationen oder von tiefen Zungenverletzungen durch Pferdebiß in Erwägung zu ziehen, wenn eine böswillige Messerverletzung durch Drittpersonen vermutet wird.

Experimentelle Untersuchungen über die tuberkulöse Reinfektion.

Von Dr. E. Gräub und Dr. W. Zschokke in Bern.

A. Untersuchungen an Meerschweinchen.

Bei den meisten Infektionskrankheiten läßt sich nach Überstehen der Erkrankung eine mehr oder weniger ausgesprochene Resistenzerhöhung (Immunität) gegen eine spätere Infektion mit dem gleichen Erreger nachweisen. Im Gegensatz zu dieser

Gruppe besteht nach der heutigen Auffassung bei der Tuberkulose, wie bei der Lues und einigen Protozoenerkrankungen, nur so lange eine erhöhte Resistenz, als noch lebende Erreger im Organismus vorhanden sind (Infektionsimmunität). Nach Abtötung des lebenden Infektionsstoffes nimmt diese Immunität wieder ab, und mit der restlosen Entfernung des Infektionsstoffes aus dem Wirtskörper erlischt die Resistenz und derselbe wird für eine Neuinfektion wieder voll empfänglich.

Die nachfolgenden Versuche zeigen, wie weit Tb-bazillen von verschiedener Virulenz, die sich verschieden lange im Wirtskörper lebend erhalten können, im Stande sind, beim Meerschweinchen eine Resistenzerhöhung hervorzurufen.

Erstinfektion. Versuchsanordnung.

Je eine Reihe von 6 Meerschweinchen wird mit den avirulenten Tb-bazillen von Klimmer, resp. von Friedmann oder mit den fast avirulenten Bazillen von Calmette-Guérin infiziert.

Ein jedes Tier erhält subkutan 1 ccm der Tb-bazillenaufschwemmung, wie sie von den Herstellern den Tierärzten für die Impfung der Rinder abgegeben wird (Klimmer=Antiphymatol, BCG=Calmette-Guérin-Impfstoff, Friedmann=Friedmannimpfstoff). Eine vierte Reihe wird mit je einem ccm einer Aufschwemmung des Tb-stammes Vallée geimpft, welcher während 178 Passagen auf Glycerinkartoffelwasser gezüchtet wurde (im weiteren benannt Pass. 178). Die Virulenz dieses Passagestammes ist für Meerschweinchen eine geringe, indem sich bei den geimpften Tieren nur eine langsam entwickelnde Tb entwickelt, die dieselben in der Regel erst nach mehreren Monaten tötet und einzelne Tiere überhaupt nicht an Tb eingehen. Individuelle Empfänglichkeit der Meerschweinchen beeinflusst den Krankheitsverlauf sehr weitgehend. Die Impfdosis dieses Passagestammes betrug 2,5 mmg Tb-bazillen in 1 ccm NaCl-aufschwemmung¹⁾.

Verglichen mit unserer Standardemulsion enthält, auf 1 ccm Impfstoff berechnet, das Antiphymatol ungefähr die gleiche, der BCG- und Friedmannimpfstoff dagegen mehr als die doppelte Gewichtsmenge Tb-bazillen.

Die Impfung erfolgt bei allen Meerschweinchen subkutan am Ende des Sternums in der Richtung des linken Ellbogengelenkes.

¹⁾ Auf die Bestimmung der Bazillenmenge und auf die Standardisierung wird infolge der Beschränkung des hier zur Verfügung stehenden Raumes in einer späteren Veröffentlichung eingegangen.

Wachstum der Impfstoffe auf künstlichen Nährböden.

	Bouillon	Schrägagar	Petragnani
Antiphymatol	—	—	—
BCG	—	—	+++
Friedmann	++	+++	+++
Pass. 178	—	—	+++

Antiphymatol zeigte kein Wachstum, trotzdem die Überimpfung 44 Tage vor dem angegebenen Verfallsdatum des Impfstoffes vorgenommen wurde. In einem anderen Versuche wuchsen bei einer 9 Tage vor Verfall überimpften Probe nach 5 Wochen einige Tb-kolonien und zeigten die damit geimpften Meerschweinchen ebenfalls Impfreaktion.

Mikroskopische Untersuchung der Impfstoffe.

Alle vier Impfstoffe enthalten säurefeste Stäbchen. Bei BCG Friedmann und Pass. 178 waren neben einzelnen Stäbchen auch ganze Haufen zu sehen, im Gegensatz zum Antiphymatolimpfstoff, der nur einzelne, freie Stäbchen aufweist.

Verlauf der Erstinfektion (vgl. Tabelle I).

Antiphymatol: Bei sämtlichen Tieren traten an der Impfstelle weder Impfknoten auf, noch zeigten die korrespondierenden Ellbogendrüsen Veränderungen.

BCG: Am dritten Tage nach der Infektion bilden sich bohnen große Impfknoten, die nach 14 Tagen kleiner werden und nach 30 Tagen sich vollständig zurückbilden. Schwellung der Lymphdrüsen ist nicht feststellbar.

Friedmann: Verlauf nach der Impfung wie beim BCG, nur daß die lokale Schwellung erst etwas später vollständig verschwindet. Keine Drüsenvergrößerungen.

Pass. 178: Das Auftreten der Reaktion an der Impfstelle ist langsamer als bei BCG und Friedmann. Es bildet sich erst nach 10—14 Tagen ein Primäraffekt in der Form eines reiskorn großen Knotens, der später bohnen groß wird und seine Größe unverändert während der ganzen Beobachtungszeit von drei Monaten beibehält, ohne je zu ulzerieren. Die korrespondierende Ellbogendrüse wird nach der Bildung des Impfknotens reiskorn groß. Später nimmt sie die Größe einer kleinen Erbse an und ist solange nachzuweisen, als die lokale Veränderung besteht.

TAGE POST INFEKT.		1	3	10	14	30	40	50	60	80	100
ANTIPHVMATOL	Infekt. Stelle der Erstinfektion	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schulterdrüse l.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Infekt. Stelle der Erstinfektion	—	○	○	○	○	—	—	—	—	—
B. C. G.	Schulterdrüse l.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Infekt. Stelle der Erstinfektion	—	○	○	○	○	—	—	—	—	—
	Schulterdrüse l.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PAS-178	Infekt. Stelle der Erstinfektion	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○
	Schulterdrüse l.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ERKLÄRUNG		REISKORN 2-3 mm ²	ERBSE 7 mm ²	BOHNE 1 cm ²	HASELNUSS 1,5 cm ²	BAUMNUSS 2 cm ²	HAUTVERHÄRTUNG	DRÜSE	SCHORF	ULCUS	TOD
		○	○	○	○	○	○	○	○	○	+

TABELLE I

ZEICHEN
IN DER
TABELLE

IMPFKNOTEN



ULCUS



HAUTVERH. MIT SCHORF



Reinfektion. Versuchsanordnung.

Zwei Monate nach der Erstinfektion wurden von jeder Versuchsreihe je die eine Hälfte mit 1/10 000 mgr und die andere Hälfte mit 1/100 000 mgr einer virulenten Tb-bazillenkultur, die wir aus einer tuberkulösen Mastitis gezüchtet haben, reinfiziert (Stamm 1019). Die Injektion erfolgte subkutan von der Linea alba des Bauches aus in der Richtung der linken Schenkelfalte. Gleichzeitig wurden als Kontrollen sechs unvorbehandelte Meer-schweinchen in der gleichen Weise und mit denselben Mengen des virulenten Stammes infiziert.

Verlauf der Reinfektion (vgl. Tabelle II).

Kontrollen: Auftreten einer Schwellung an der Injektionsstelle von dem Umfang einer kleinen Erbse vom 12. Tage an, gefolgt von einer Vergrößerung der linken Schenkeldrüse. In den folgenden Wochen wird der Impfknoten haselnußgroß und ulzeriert zwischen dem 30. und 40. Tage. Parallel mit der Vergrößerung des Impfknotens schwillt auch die Schenkeldrüse an bis zur Größe einer Haselnuß. Nach durchschnittlich 45 Tagen sind alle Kontrollen an generalisierter Tb gestorben. Ein Unterschied zwischen den mit 1/10 000 und 1/100 000 mgr geimpften Tieren war nicht festzustellen.

Antiphymatol: Wie bei den Kontrolltieren: Bildung eines Impfknotens in der zweiten Woche, der rasch den Umfang einer kleinen Baumnuß erreicht. Bricht nach drei Wochen auf und persistiert als Ulcus bis zum Tode der Tiere, der durchschnittlich nach 60 Tagen eintritt. Mit der Entwicklung der Tuberkulose an der Impfstelle Schwellung der Schenkeldrüse, die die Größe einer Bohne bis einer kleinen Haselnuß erreicht.

BCG: Der Impfknoten entwickelt sich nur langsam in den ersten drei Wochen und erreicht nicht die Größe, die bei den Kontrollen und den Antiphymatoltieren festzustellen war. Ulcusbildung erst von der vierten Woche weg. Fortschreitende Schwellung der Schenkeldrüse, die bis haselnußgroß wird. Der Tod an generalisierter Tb erfolgte durchschnittlich nach 60 Tagen.

Friedmann: Verlauf der Tb an der Impfstelle ähnlich wie bei BCG, wobei aber die Bildung des Impfknotens und des Ulcus früher eintritt. Die Schenkeldrüse erreicht den Umfang einer großen Haselnuß. Nach 61 Tagen sind alle Tiere an generalisierter Tb eingegangen.

Pass. 178: Auftreten eines reiskorngroßen Knötchens an

TAGE POST REINFEKTION		13	19	26	31	36	40	47	54	61	69	76	82	89	100
ANTIPHYMATOL	Reinfekt. Stelle hr.	○	○	○	○	○	○	○	○	+	TABELLE II IMPFREAKTIONEN bei mit Tuberkelbazillen vorbehandelten und nicht vorbehandelten Meer- schweinchen, nach der Reinfektion mit virulenten Tuberkelbazillen.				
	Schenkeldrüse r.	—	—	●	●	●	●	●	●	60 TAGE GENER. TB.					
B. C. G.	Reinfekt. Stelle hr.	○	○	○	○	○	○	○	○	+	TABELLE II IMPFREAKTIONEN bei mit Tuberkelbazillen vorbehandelten und nicht vorbehandelten Meer- schweinchen, nach der Reinfektion mit virulenten Tuberkelbazillen.				
	Schenkeldrüse r.	—	—	●	●	●	●	●	●	60 TAGE GENER. TB.					
FRIEDMANN	Reinfekt. Stelle hr.	○	○	○	○	○	○	○	○	+	TABELLE II IMPFREAKTIONEN bei mit Tuberkelbazillen vorbehandelten und nicht vorbehandelten Meer- schweinchen, nach der Reinfektion mit virulenten Tuberkelbazillen.				
	Schenkeldrüse r.	—	●	●	●	●	●	●	●	61 TAGE GENER. TB.					
PAS. 178	Reinfekt. Stelle hr.	○	○	○	○	○	○	○	○	+	TABELLE II IMPFREAKTIONEN bei mit Tuberkelbazillen vorbehandelten und nicht vorbehandelten Meer- schweinchen, nach der Reinfektion mit virulenten Tuberkelbazillen.				
	Schenkeldrüse r.	—	—	●	●	●	●	●	●	61 TAGE GENER. TB.					
KONTROLLEN	Infekt. Stelle hr.	○	○	○	○	○	○	+	+	+	TABELLE II IMPFREAKTIONEN bei mit Tuberkelbazillen vorbehandelten und nicht vorbehandelten Meer- schweinchen, nach der Reinfektion mit virulenten Tuberkelbazillen.				
	Schenkeldrüse r.	—	●	●	●	●	●	●	●	45 TAGE GENER. TB.					

der Impfstelle erst nach der dritten Woche. Erreicht in den nächsten Wochen den Umfang einer kleinen Erbse. In der siebenten Woche bildet sich an der Kuppe des Impfknotens ein Ulcus von der Größe eines Zündholzkopfes. Während bei den Tieren der anderen Versuchsreihen der einmal ausgebildete Ulcus bis zum Tode persistiert, bedeckt sich bei den mit Pass. 178 geimpften Tieren der glattrandig gewordene Defekt mit einem soliden, trockenen Schorf (vgl. Photo, Tab. I), umgeben von einer verhärteten Hautpartie. Verglichen mit den Tieren der anderen Reihen entwickelt sich die Lokalisation in der Schenkeldrüse nur sehr langsam. Nach zwei Monaten, zu welchem Zeitpunkt die anderen Tiere schon eingegangen sind oder mit schweren Veränderungen vor dem letalen Ende stehen, zeigen die mit Pass. 178 geimpften Meerschweinchen an der Reinfektionsstelle lediglich einen trockenen Schorf von 3—4 mm Durchmesser mit Verhärtung der umgebenden Haut und eine weizenkorngroße Schenkeldrüse. Bei Abschluß des Versuches, 100 Tage nach der Reinfektion, sind die Veränderungen an der Impfstelle die gleichen wie nach zwei Monaten. Die korrespondierenden Drüsen sind aber größer geworden bis zum Umfang einer Haselnuß. Im weiteren Verlauf bleiben sich dann die lokalen und Drüsenveränderungen bei diesen Tieren gleich. Aber nach den Beobachtungen bei früher durchgeführten parallelen Versuchen gehen die Meerschweinchen nach Ablauf weiterer Monate schlußendlich dann doch an der sich weiter ausbreitenden tuberkulösen Erstinfektion ein¹⁾.

Beachtenswert sind die Gewichtsveränderungen der Meerschweinchen der verschiedenen Versuchsreihen, die in der nebenstehenden Tabelle graphisch dargestellt sind. Die mit toten oder avirulenten Tb-bazillen erstinfizierten Tiere nehmen vom Momente der Reinfektion an stetig an Gewicht ab, bis zu ihrem Tode. Die mit dem noch virulenten Stamme Pass. 178 geimpften Meerschweinchen zeigen alle sogar eine leichte Zunahme des Körpergewichtes.

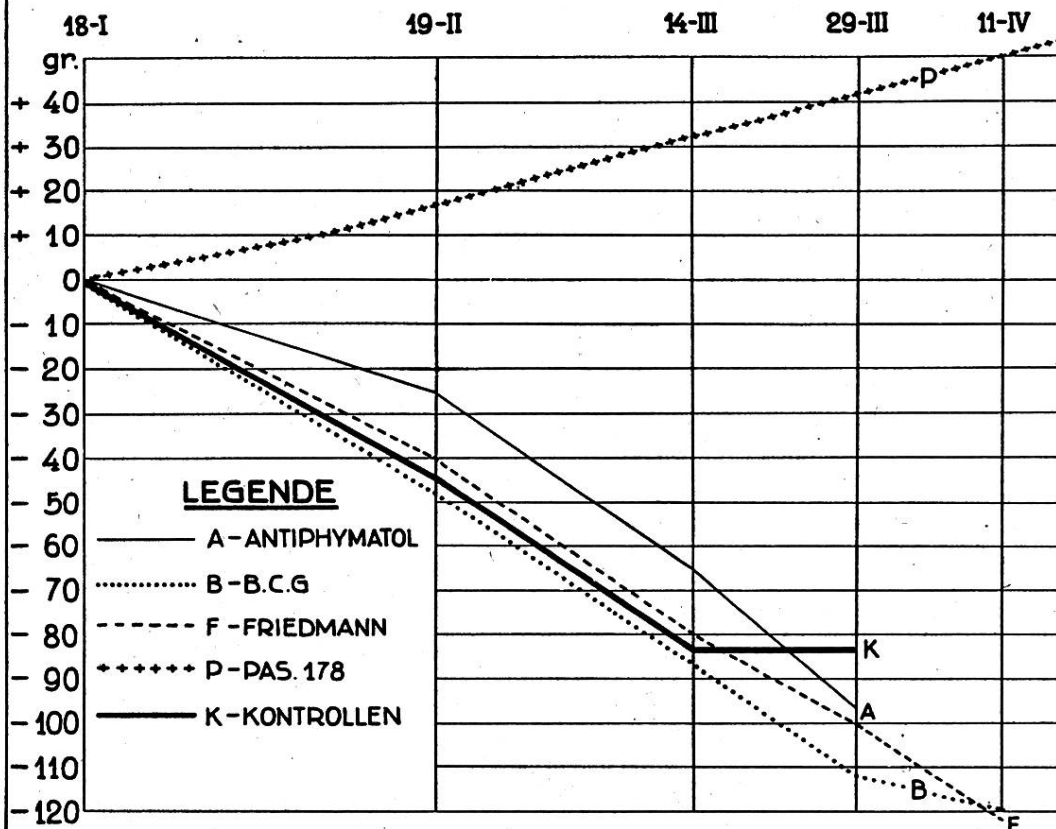
Auf der gleichen Tabelle findet sich eine Zusammenstellung über die Sterblichkeit der Tiere der verschiedenen Versuchsreihen.

Zusammenfassung:

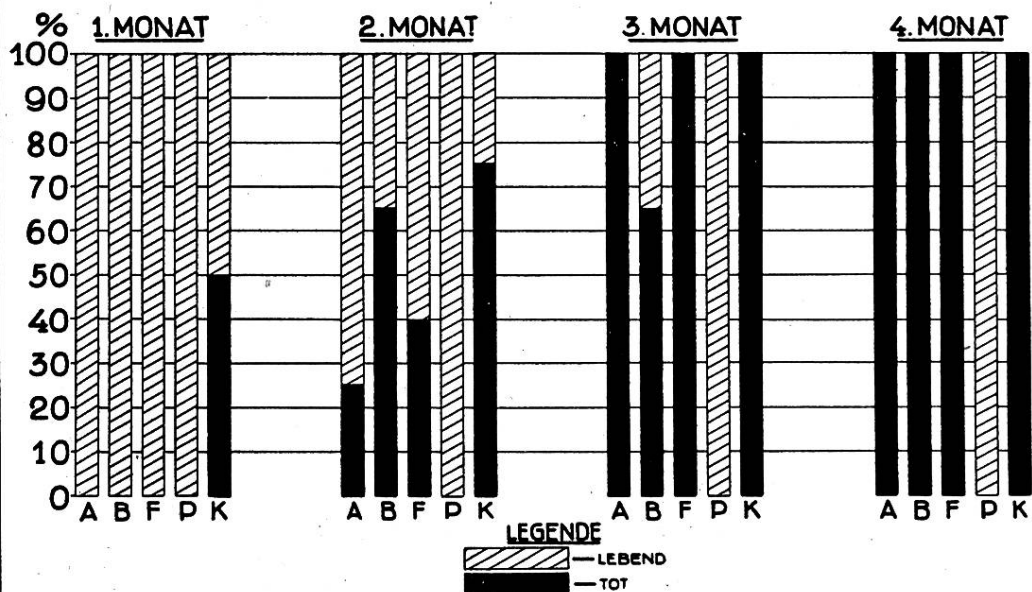
1. Die Impfung mit toten Tb-bazillen (Antiphymatol) verläuft reaktionslos.

¹⁾ Bei der Niederschrift dieser Arbeit (9 Monate nach der Erstinfektion) sind von dieser Reihe noch 3 Tiere am Leben.

MITTLERE GEWICHTSVERÄNDERUNGEN BEI MIT TUBERKELBAZILLEN VORBEHANDELTEN UND NICHT VORBEHANDELTEN MEERSCHWEINCHEN NACH DER REINFEKTION MIT VIRULENTEN TUBERKELBAZILLEN



PROZENTUALE STERBLICHKEIT AN TUBERKULOSE BEI MIT TUBERKELBAZILLEN VORBEHANDELTEN UND NICHT VORBEHANDELTEN MEERSCHWEINCHEN NACH DER REINFEKTION MIT VIRULENTEN TUBERKELBAZILLEN



2. Die Verimpfung von avirulenten (Friedmann)¹⁾ oder nur noch eine ganz geringe Virulenz besitzenden Tb-bazillen (BCG) hat nur eine vorübergehende, rasch abheilende lokale Affektion der Impfstelle zur Folge, wobei die korrespondierenden Lymphdrüsen klinisch feststellbar nicht in Mitleidenschaft gezogen werden.
3. Der nicht avirulente Stamm Pass. 178 verursacht an der Injektionsstelle einen geschlossen bleibenden Impfknoten mit Vergrößerung der korrespondierenden Lymphdrüse. Die beiden Veränderungen bilden sich nicht mehr zurück.
4. Es besteht ein direkter Zusammenhang zwischen den bei der Reinfektion bestehenden tuberkulösen Veränderungen der Erstinfektion und der Resistenz gegen die Neuinfektion mit virulenten Tb-bazillen:
Meerschweinchen, bei denen die tuberkulöse Erstinfektion klinisch schon abgeheilt ist, zeigen gegenüber den Kontrolltieren eine nur ganz unwesentliche Resistenzerhöhung. Die Tiere dagegen, die bei der Reinfektion, an der Erstinfektionsstelle, noch tuberkulöse Veränderungen sowie Schwellung der korrespondierenden Lymphdrüse zeigen, weisen eine ausgesprochene Resistenzvermehrung auf.

Die schweizerische Pferdezucht.

Von Dr. J. J o s t, Kantonstierarzt in Bern.

Die Schweiz ist nicht nur ein vorzügliches Viehzuchtland, sondern sie besitzt, gemessen an ihrer Kleinheit, auch eine konsolidierte und sehr leistungsfähige Pferdezucht.

In früherer Zeit existierten in unserem Lande drei Haupt-rassen. Es waren dies der Erlenbacher, der Einsiedler und der Freiburger.

Das Erlenbacherpferd war ein starkes Halbblut und wurde hauptsächlich in den Tälern der Simme, Saane und Gürbe gezüchtet. Es wurde seit den Siebzigerjahren des vorigen Jahr-

¹⁾ Wobei die Frage offen bleibt, ob der Friedmannbazillus zu den Tb-Bazillen zu zählen ist.